

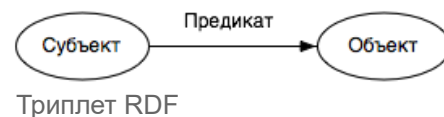
# Resource Description Framework

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

**Resource Description Framework** (RDF, «среда описания ресурса»<sup>[1]</sup>) — это разработанная консорциумом Всемирной паутины модель для представления данных, в особенности — метаданных<sup>[2]</sup>. RDF представляет *утверждения о ресурсах* в виде, пригодном для машинной обработки. RDF является частью концепции семантической паутины.

Ресурсом в RDF может быть любая сущность — как информационная (например, веб-сайт или изображение), так и неинформационная (например, человек, город или некое абстрактное понятие). Утверждение, высказываемое о ресурсе, имеет вид «**субъект** — **предикат** — **объект**» и называется ***триплетом***<sup>[1]</sup>. Утверждение «небо голубого цвета» в RDF-терминологии можно представить следующим образом: субъект — «небо», предикат — «имеет цвет», объект — «голубой». Для обозначения субъектов, отношений и объектов в RDF используются URI.

Множество RDF-утверждений образует ориентированный граф, в котором вершинами являются субъекты и объекты, а рёбра отображают отношения.



RDF сам по себе является не форматом файла, а только лишь абстрактной моделью<sup>[2]</sup> данных, то есть описывает предлагаемую структуру, способы обработки и интерпретации данных. Для хранения и передачи информации, уложенной в модель RDF, существует целый ряд форматов записи.

Для обработки RDF-данных предлагается реализовать языки запросов: SPARQL (стандарт W3C), RQL, RDQL.

□

## История

История появления RDF имеет своё начало в 1990 году, когда Тим Бернерс-Ли предложил отмечать типы ссылок между документами для облегчения автоматической обработки. Типы ссылок однако не были включены в первую спецификацию HTML, но идея была подхвачена в системе описания метаданных MCF. Обобщённое представление метаданных нашло отражение в рекомендации W3C по RDF в 1999 году. С тех пор стандарты RDF развиваются, появляются новые средства для работы с RDF<sup>[3]</sup>.

## Набор стандартов

С 10 февраля 2004 года RDF имеет статус стандарта W3C. С 25 февраля 2014 принят стандарт RDF 1.1.

Перечень стандартов, имеющих отношение к RDF (см. <http://www.w3.org/TR/>):

- 2015 год:
  - [Linked Data Platform 1.0 \(http://www.w3.org/TR/ldp/\)](http://www.w3.org/TR/ldp/) (англ.) — Введение в Linked Data, описание предлагаемых подходов к использованию RDF в сети Интернет.

- Формат представления RDFa

- *RDFa Core 1.1 - Third Edition* (<http://www.w3.org/TR/rdfa-core/>) (англ.) — Описание основ синтаксиса «RDFa» для RDF 1.1
- *RDFa Lite 1.1 - Second Edition* (<http://www.w3.org/TR/rdfa-lite/>) (англ.) — Описание облегчённого синтаксиса «RDFa Lite» для RDF 1.1
- *HTML+RDFa 1.1 - Second Edition* (<http://www.w3.org/TR/html-rdfa/>) (англ.) — Особенности синтаксиса «RDFa» в HTML для RDF 1.1
- *XHTML+RDFa 1.1 - Third Edition* (<http://www.w3.org/TR/xhtml-rdfa/>) (англ.) — Особенности синтаксиса «RDFa» в XHTML для RDF 1.1

- 2014 год:

- Модель данных RDF 1.1:

- *RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax* (<http://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>) (англ.) — Понятия и абстрактный синтаксис RDF 1.1
- *RDF Schema 1.1* (<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>) (англ.) — Словарь RDF 1.1
- *RDF 1.1 Semantics* (<http://www.w3.org/TR/rdf11-mt/>) (англ.) — Семантика RDF 1.1

- Форматы представления:

- *RDF 1.1 XML Syntax* (<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>) (англ.) — Описание синтаксиса «RDF/XML» для RDF 1.1
- *RDF 1.1 Turtle* (<http://www.w3.org/TR/turtle/>) (англ.) — Описание синтаксиса «Turtle» для RDF 1.1
- *RDF 1.1 N-Triples* (<http://www.w3.org/TR/n-triples/>) (англ.) — Описание синтаксиса «N-Triples» для RDF 1.1
- *RDF 1.1 N-Quads* (<http://www.w3.org/TR/n-quads/>) (англ.) — Описание синтаксиса «N-Quads» для RDF 1.1
- *RDF 1.1 TriG* (<http://www.w3.org/TR/trig/>) (англ.) — Описание синтаксиса «TriG» для RDF 1.1
- *JSON-LD 1.0* (<http://www.w3.org/TR/json-ld/>) (англ.) — Описание синтаксиса «JSON-LD», представление RDF-данных в формате JSON
- *JSON-LD 1.0 Processing Algorithms and API* (<http://www.w3.org/TR/json-ld-api/>) (англ.) — Описание алгоритмов обработки и их API для RDF-данных, представленных в форме «JSON-LD»

- Прикладные словари и онтологии

- *Data Catalog Vocabulary (DCAT)* (<http://www.w3.org/TR/vocab-dcat/>) (англ.) — онтология понятий в области описания опубликованного в сети каталога информации и содержащихся в нём наборов данных
- *The RDF Data Cube Vocabulary* (<http://www.w3.org/TR/vocab-data-cube/>) (англ.) — онтология понятий в области описания многомерных наборов данных
- *The Organization Ontology* (<http://www.w3.org/TR/vocab-org/>) (англ.) — онтология понятий в области описания структуры организаций

- 2013 год:

- SPARQL 1.1

- Rule Interchange Format

- *RIF RDF and OWL Compatibility (Second Edition)* (<http://www.w3.org/TR/rif-rdf-owl/>) (англ.) — использование с RDF рекомендуемого W3C подхода к описанию и выполнению правил

- Связанные стандарты

- *Internationalization Tag Set (ITS) Version 2.0* (<http://www.w3.org/TR/its20/>) (англ.)

- 2012 год:
  - Web Ontology Language
  - rdf:PlainLiteral: A Datatype for RDF Plain Literals (Second Edition) (<http://www.w3.org/TR/rdf-plain-literal/>) (англ.)
  - Отражение реляционных данных в RDF:
    - A Direct Mapping of Relational Data to RDF (<http://www.w3.org/TR/rdb-direct-mapping/>) (англ.) — прямое
    - R2RML: RDB to RDF Mapping Language (<http://www.w3.org/TR/r2rml/>) (англ.) — гибкое
    - Use Cases and Requirements for Mapping Relational Databases to RDF (<http://www.w3.org/TR/rdb2rdf-ucr/>) (англ.) — исходные примеры применения и требования, 2010 год
  - Ontology for Media Resources 1.0 (<http://www.w3.org/TR/mediaont-10/>) (англ.) — онтология для описания медиа-ресурсов
- 2008 год:
  - SPARQL 1.0
- 2004 год:
  - Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax (<http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/>) (англ.) — Понятия и абстрактный синтаксис RDF 1.0
  - RDF Semantics (<http://www.w3.org/TR/rdf-mt/>) (англ.) — Семантика RDF 1.0
  - RDF Test Cases (<http://www.w3.org/TR/rdf-testcases/>) (англ.) — Набор тестовых данных RDF
  - RDF Primer (<http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>) (англ.) — Введение в RDF

Также есть множество черновиков и заметок, среди которых есть Linked Data Glossary (<http://www.w3.org/TR/ld-glossary/>) (англ.) — глоссарий всех понятий, связанных с RDF.

## Форматы представления

---

Для записи и передачи RDF используется несколько форматов, в том числе:

- RDF/XML — запись в виде XML-документа;
- RDF/JSON ([https://web.archive.org/web/20081218043909/http://n2.talis.com/wiki/RDF\\_JSON\\_Specification](https://web.archive.org/web/20081218043909/http://n2.talis.com/wiki/RDF_JSON_Specification)) (англ.) — запись в виде JSON-данных;
- RDFa (англ. *RDF in attributes*) — запись внутри атрибутов произвольного HTML- или XHTML-документа;
- N-Triples, Turtle, N3 — компактные<sup>[4]</sup> формы записи утверждений.

## Семантика

---

RDF предоставляет средства для построения информационных моделей, но не касается семантики описываемого. Взятый в отдельности граф RDF можно понимать только как граф. Толкование значения основывается на способности пользователей RDF интерпретировать отдельные URI, строковые литералы и структуру графа, и по ним интерпретировать остальные URI и семантику данных.

Для выражения семантики требуются **словари** (англ. *vocabularies*), **таксономии** (англ. *taxonomies*) и **онтологии** (англ. *ontologies*) и наличие в рассматриваемом графе связей с ними.

- Словарь представляет собой собрание терминов, имеющих во всех контекстах использования этого словаря одинаковый смысл.
- Таксономия — это *словарь* иерархически организованных терминов.
- Онтология использует предопределённый зарезервированный *словарь* терминов для определения концепций и отношений между ними для конкретной предметной области. Онтологии можно использовать для выражения семантики терминов словаря, их взаимоотношений и контекстов использования.

Большинство словарей для описываемых субъектов не только содержит предикаты и объекты, но и подразумевает для них ту или иную семантическую нагрузку, не укладывающуюся как правило в собственно RDF-представление словаря. Это могут быть способы использования тех или иных конкретных субъектов, правила, ограничения, рекомендации, обоснования необходимости использования именно их, и т. п. Как правило, это описывается в сопроводительной документации к словарю.

## RDF Schema

RDF Schema предоставляет собой словарь для RDF, который используется, в основном, при описании других словарей. RDF Schema:

- декларирует существование ресурсов, среди которых отдельно выделяет литералы разных типов данных, в том числе строк с указанием языка, строк с XML-или HTML-разметкой;
- декларирует существование классов ресурсов и их подклассов;
- декларирует существование свойств, которые относятся к ресурсам определённого класса, могут объектами иметь ресурсы конкретных классов, и могут быть более узко осмысленным вариантом более общего свойства;
- декларирует существование таких часто используемых свойств как «наименование», «описание», «ресурс-синоним», и некоторых других;
- описывает классы и свойства, позволяющие организовать в модели RDF три вида списков;
- описывает классы и свойства, нужные для реификации (от англ. *reification*, воплощение) — обеспечения возможности записи триплетов, объектом и субъектом которых являются триплеты.

Описание дополнительной семантической нагрузки этого словаря расположено во всех трёх основных стандартах RDF — в описании концепций RDF (<http://www.w3.org/TR/rdf11-concept-s/>) (англ.), в описании самого словаря (<http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-schema-20040210/>) (англ.), и в описании семантики RDF (<http://www.w3.org/TR/rdf11-mt/>) (англ.).

В частности, в описании семантики RDF говорится, что словари могут лишь подразумевать, но не содержать в явном виде триплеты, которые можно получить из остальных триплетов словаря путём исполнения ряда определённых для словаря формальных правил, следующих из семантики используемых словарём понятий. И приведён перечень правил, подразумеваемых словарём RDF Schema.

## OWL

Для записи более сложных логических отношений описываемых ресурсов различных предметных областей в онтологиях служит язык OWL<sup>[5]</sup>.

## RDF-хранилища

---

Для хранения RDF-данных используются два основных вида хранилищ: **специализированные** (native, «родные», «нативные») и **не специализированные** (non-native). Специализированные хранилища позволяют достичь большей степени оптимизации, но более трудоёмки в проектировании, так как строятся специально для работы с RDF. Остальные хранилища более просты в проектировании (например, за счёт использования механизмов реляционных СУБД или решений NoSQL), но менее оптимизированы под работу с RDF. Специализированные хранилища делятся по способности оперировать с данными, лишь целиком находящимися в оперативной памяти (in-memory) или же способные использовать и внешнюю память (например, жёсткий диск)<sup>[6]</sup>.

Системы для работы с RDF разрабатываются как в рамках исследований, так и для производственного использования. К основным специализированным хранилищам, пригодным для производственного использования, относятся<sup>[6]</sup>:

- OpenLink Virtuoso
- Stardog
- Blazegraph (панее Bigdata)
- GraphDB (панее OWLIM)
- RDF4J (панее Sesame)
- Apache Jena
- Allegrograph
- 4Store

## Применение

---

Оформление баз знаний или представления их данных в рамках различных проектов в множестве институтов, университетов и иных организаций. В основном, в научно-исследовательских целях.

Поисковые системы предлагают веб-мастерам использовать RDF и аналогичные языки разметки страниц для повышения информативности ссылки на их сайт в результатах поиска.

Социальные сети, с подачи Facebook (opengraph), предлагают веб-мастерам использовать RDF для описания свойств страниц, так же позволяющих красиво оформить ссылку на неё в записи пользователя социальной сети.

В форме RSS 1.0, формат RDF широко используется для краткого представления перечня новых записей на периодически пополняющихся сайтах типа блогов, новостных лент или интернет-журналов.

Кроме вышеперечисленного, в формате RDF представляют данные для анализа и/или интеграции в информационных системах предприятий, что даёт возможность исследовать их при помощи SPARQL (проект D2RQ, например), а при опоре на отраслевой стандарт, например, ISO 15926 позволяет унифицированно обмениваться данными различных предприятий на уровне отрасли.

Использование RDF увеличилось с появлением представления RDF в виде JSON-LD и распространением Linked Data. Например, Google принимает во внимание семантическое описание страницы в одном из RDF-форматов (и с использованием словаря Schema.org) и использует его для более подробного описания результатов поиска<sup>[7]</sup>.

## Форматы

- [RSS](#) (версий 0.9, 1.0)
- [FOAF](#)
- [SIOC](#)
- [DOAP](#)
- [Extensible Metadata Platform \(XMP\)](#)

## Проекты

- [DBpedia](#)
- [GeoNames](#)
- [WordNet](#)
- Базовые общедоступные [онтологии](#)
  - [Дублинское ядро](#)
  - [Schema.org](#)
  - [Open Graph](#)

## Инструменты

- [Rich snippets](#)
- [Список редакторов онтологий](#)
- [Список реализаций SPARQL-сервера](#)

## Примечания

---

1. [Среда Описания Ресурса \(RDF\): Понятия и Абстрактный Синтаксис](#) ([http://www.w3.org/2007/03/rdf\\_concepts\\_ru/](http://www.w3.org/2007/03/rdf_concepts_ru/))
2. [RDF Primer](#) (<http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>) (англ.) (недоступная ссылка). [Консорциум Всемирной паутины](#) (10 февраля 2004). — Рекомендация W3C, информативное введение в RDF. Дата обращения: 22 ноября 2009. [Архивировано](https://www.webcitation.org/686waxO2l?url=http://www.w3.org/TR/rdf-primer/) (<https://www.webcitation.org/686waxO2l?url=http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>) 2 июня 2012 года.
3. Segaran, Evans, Taylor, 2009, pp. 63-64.
4. *Шон Палмер*. [Notation3: A Rough Guide to N3](#) (<http://infomesh.net/2002/notation3/>) (англ.) (недоступная ссылка). — Введение в Notation3. Дата обращения: 22 ноября 2009. [Архивировано](https://www.webcitation.org/686wbxF79?url=http://infomesh.net/2002/notation3/) (<https://www.webcitation.org/686wbxF79?url=http://infomesh.net/2002/notation3/>) 2 июня 2012 года.
5. Hebel, Fisher, Blace, Perez-Lopez, 2009, pp. 98-100.
6. Curé, Blin, 2014, Chapter V..
7. [Event Markup: Official Performer Sites](#) (<https://developers.google.com/structured-data/events/performers?hl=en&rd=1>)

## Ссылки

---

- [Официальная страница RDF](#) (<http://www.w3.org/RDF/>) (англ.)
- [Краткое введение в RDF](#) (<http://xmlhack.ru/texts/06/rdf-quickintro/rdf-quickintro.html>)
- [Материалы статей о RDF. Способы автоматизированной обработки RDF](#) ([https://web.archive.org/web/20080419133540/http://shcherbak.net/rdf\\_xslt\\_tech/](https://web.archive.org/web/20080419133540/http://shcherbak.net/rdf_xslt_tech/))

## Литература

---

- *Toby Segaran, Colin Evans, Jamie Taylor*. Programming the Semantic Web. — O'Reilly Media, 2009. — 302 с. — [ISBN 978-0-596-15381-6](#).
  - *John Hebel, Matthew Fisher, Ryan Blace, Andrew Perez-Lopez*. Semantic Web Programming. — John Wiley & Sons, 2009. — 648 с. — [ISBN 9780470418017](#).
  - *Olivier Curé, Guillaume Blin*. RDF Database Systems. — Morgan Kaufmann, 2014. — 256 с. — [ISBN 978-0-12-800470-8](#).
- 

Источник — [https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Resource\\_Description\\_Framework&oldid=98199507](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Resource_Description_Framework&oldid=98199507)

---

Эта страница в последний раз была отредактирована 19 февраля 2019 в 01:33.

Текст доступен по лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike; в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.

Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Wikimedia Foundation, Inc.